

Rec'd PCT/PTC 16 SEP 2004

507,922

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. Oktober 2003 (16.10.2003)

PCT

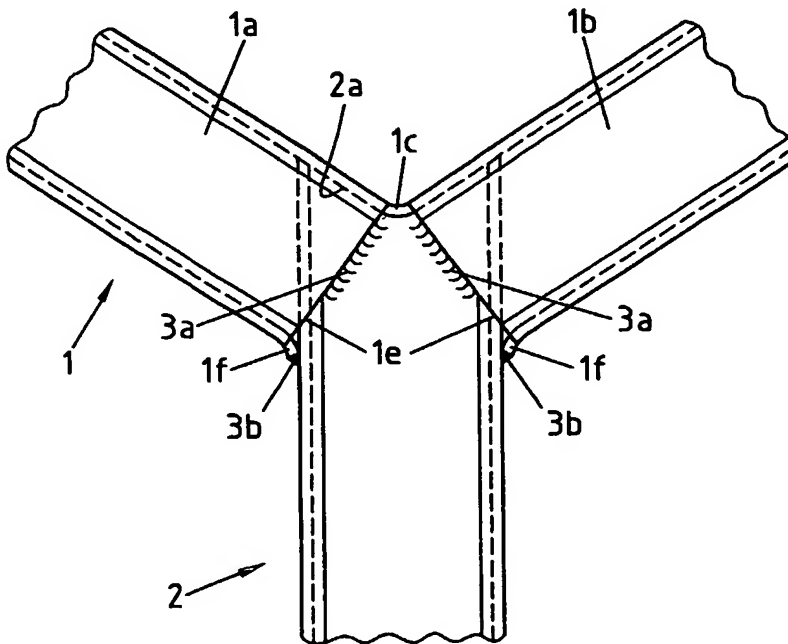
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/084802 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B62D 27/02** (74) **Anwalt: COHAUSZ & FLORACK**; Kanzlerstr. 8a, 40472 Düsseldorf (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/03510
- (22) Internationales Anmeldedatum:
4. April 2003 (04.04.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: *09 Oct 04*
102 15 441.4 9. April 2002 (09.04.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **THYSSENKRUPP STAHL AG** [DE/DE]; Kaiser-Wilhelm-Strasse 100, 47166 Duisburg (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **PATBERG, Lothar** [DE/DE]; Auf der Hörn 52, 52074 Aachen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: Y-SHAPED NODE STRUCTURE FOR THE SUPPORTING FRAME OF A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: Y-KNOTENSTRUKTUR EINES TRAGRAHMENS FÜR FAHRZEUGE



(57) Abstract: The invention relates to a y shaped node structure for the supporting frame of a motor vehicle and a method for the production thereof. The node structure is made of two hollow profiled sections (1, 2). The first hollow profiled section (1) comprises at least one flat side and is intersected along the periphery thereof as far as a connector (1c) which is arranged in the flat side and bent around said connector (1c). The front surface of the second hollow profiled section (2) is inserted into the opposite ends (1a, 1b) of the first hollow profiled section (1) which arise as a result of the separating and bending and connected on the edge areas (1e) thereof to the first hollow profiled section (1) in a material fit.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine y-förmige Knotenstruktur eines Tragrahmens für Fahrzeuge sowie ein Verfahren zu deren Herstellung. Dabei besteht die Knotenstruktur aus zwei Hohlprofilen (1, 2), von denen das erste Hohlprofil (1) mindestens eine

ebene Seite aufweist und entlang seines Umfangs bis auf einen in der ebenen Seite liegenden Steg (1c) durchtrennt und um diesen Steg (1c) aufgebogen ist. Das zweite Hohlprofil (2) ist stirnseitig in die durch das Trennen und Aufbiegen entstandenen, einander zugekehrten Enden (1a, 1b) des ersten Hohlprofils (1) eingesteckt und an deren Randbereichen (1e) mit dem ersten Hohlprofil (1) stoffschlüssig verbunden.

WO 03/084802 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Y-KNOTENSTRUKTUR EINES TRAGRAHMENS FÜR FAHRZEUGE

Die Erfindung betrifft eine aus Hohlprofilen gebildete y-förmige Knotenstruktur eines Tragrahmens für Fahrzeuge sowie ein Verfahren zu deren Herstellung.

Knotenstrukturen für Fahrzeugtragrahmen sind aus der Praxis in verschiedenen Ausführungen bekannt. Die Crashsicherheit des Fahrzeugtragrahmens wird dabei maßgeblich von seiner Geometrie, d.h. von der Stellung der Elemente des Tragrahmens - in der Regel Hohlprofile - relativ zueinander und der Steifigkeit der Knotenstrukturen bestimmt. Insbesondere im Bereich der Anbindung der vorderen oder hinteren Längsträger an die Fahrgastzelle, welcher eine besonders belastete Crashzone darstellt, werden bevorzugt y-förmige Knotenstrukturen eingesetzt, um eine günstige Verteilung der bei einem Crash auftretenden Längskräfte auf die Fahrgastzelle zu erzielen. Um die Gefahr eines Kollabierens der Hohlprofile im Bereich der Knotenstruktur zu minimieren, ist die Knotenstruktur mit maximaler Steifigkeit auszulegen. Dazu ist bei herkömmlichen Konstruktionslösungen der Einsatz zusätzlicher verstärkender Elemente erforderlich, was zu einer unerwünschten Erhöhung des Gesamtgewichts des Fahrzeugtragrahmens führt. Insbesondere bei dem Einsatz der aufgrund fehlender Schweißflansche gewichtsgünstigen Innenhochdruckumform-Technologie (IHU) kann eine

hinreichende Steifigkeit der Knotenstruktur nur unter Verwendung von Stützblechen erzielt werden, was den Gewichtsvorteil dieser Lösung teilweise wieder zunichte macht.

In der EP 0 568 251 B1 ist ein Tragrahmen für Fahrzeuge beschrieben, welcher aus mehreren Baugruppen auf Basis von Hohlprofilen besteht. Die Hohlprofile sind über Knotenstrukturen verschiedener Art in gestreckter oder rechtwinkliger Lage miteinander verbunden. Die Verbindung rechtwinklig zueinander angeordneter Profile, beispielsweise die Verbindung zwischen B-Säule und Seitenschweller, ist über eine T-förmige Knotenstruktur realisiert. Gemäß einer Ausführungsform eines solchen T-Knotens weist ein erstes Hohlprofil mit rechteckigem Querschnitt an seinem einen Ende zwei um jeweils 90° umbogene, zueinander fluchtend angeordnete Abschnitte mit C-förmigem Querschnitt auf, an die ein zweites Hohlprofil angelegt und mit diesen verschweißt werden kann.

Eine dieser Ausführungsform ähnliche Knotenstruktur ist aus der DE 37 26 079 A1 bekannt. In dieser Druckschrift ist eine Türrahmenkonstruktion für Nutzfahrzeuge, insbesondere Omnibusse, beschrieben. Zentraler Bestandteil dieser Konstruktion ist ebenfalls eine T-Knotenstruktur zur Verbindung zweier im rechten Winkel zueinander stehender Hohlprofile. Dabei ist eines der Hohlprofile an seinem dem anderen Profil zugewandten Ende in seinen sich gegenüberliegenden Seitenflächen derart längs ausgeschnitten, daß zwei U-förmige Anschlußstücke

entstehen, die zu einer gewünschten Übergangskontur verformbar und an das anzubindende Profil anlegbar sind. Beiden zitierten Druckschriften ist gemein, daß die jeweils beschriebenen Rahmenstrukturen größtenteils bzw. ausschließlich auf T-förmigen Knotenstrukturen basieren. Die Verbindung von Hohlprofilen über die hinsichtlich ihres Crashverhaltens vorteilhaften Y-Knotenstrukturen ist nicht beschrieben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Knotenstruktur der eingangs genannten Art zu schaffen, die eine maximale Steifigkeit aufweist und ohne zusätzliche Stützelemente auskommt, sowie ein Verfahren zu deren Herstellung.

Diese Aufgabe wird mit einer Knotenstruktur der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Knotenstruktur aus zwei Hohlprofilen besteht, von denen das erste Hohlprofil mindestens eine ebene Seite aufweist und entlang seines Umfangs bis auf einen in der ebenen Seite liegenden Steg durchtrennt und um diesen Steg aufgebogen ist, und das zweite Hohlprofil stirnseitig in die durch das Trennen und Aufbiegen entstandenen, einander zugekehrten Enden des ersten Hohlprofils eingesteckt ist, wobei das erste Hohlprofil an seinen Randbereichen mit dem zweiten Hohlprofil stoffschlüssig verbunden ist.

Der besondere Vorteil dabei ist, dass die in die Enden des ersten Hohlprofils eingesteckten Seitenwände des zweiten Hohlprofils die Knotenstruktur als Schottbleche von innen heraus verstärken und somit eine optimierte

Steifigkeit der Knotenstruktur gewährleisten. Dadurch wird die Gefahr eines Kollabierens der Hohlprofile im Bereich der Knotenstruktur infolge eines Crashes minimiert. Das Anbringen zusätzlicher Teile zur Verstärkung der Knotenstruktur ist folglich nicht mehr notwendig, was zur Reduzierung des Gesamtgewichts des Tragrahmens beiträgt.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung liegen die Konturen der beiden Hohlprofile möglichst spaltfrei aneinander. Daraus ergibt sich eine verbesserte Verteilung der im Crashfall auf die Knotenstruktur wirkenden Längskräfte auf die von der Knotenstruktur abzweigenden Hohlprofile. Insbesondere wird das Auftreten punktueller Belastungsspitzen vermieden, da die Hohlprofile formschlüssigen aneinander liegen.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weisen die einander zugekehrten Enden des ersten Hohlprofils dem Steg gegenüberliegende umgebogene Randbereiche auf, welche flach an dem zweiten Hohlprofil anliegen. Diese bilden für das Verbinden der beiden Hohlprofile durch Schweißen, Löten oder ein anderes Fügeverfahren gut nutzbare Anbindungszonen.

Wird die Knotenstruktur in besonders belasteten Bereichen des Fahrzeugtragrahmens eingesetzt, ist es zweckmäßig, dass auf den an die ebene Seite angrenzenden Seiten an den Stellen, wo das erste Hohlprofil durchtrennt ist, jeweils ein im wesentlichen rechteckförmiger Streifen symmetrisch zum Trennschnitt ausgeschnitten ist. Somit wird eine belastungsbedingte Kerbwirkung in den Ecken der einander

zugekehrten Enden des ersten Hohlprofils weitgehend vermieden. In diesem Zusammenhang erweist es sich als besonders vorteilhaft, wenn der ausgeschnittene Streifen abgerundete Ecken aufweist. Bei einem Einsatz der Knotenstruktur in weniger belasteten Bereichen des Fahrzeugtragrahmens kann auf diese Ausgestaltung im Sinne einer kostengünstigen Fertigung verzichtet werden.

Ferner wird die oben angegebene Aufgabe durch ein Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Knotenstruktur mit den folgenden Schritten gelöst:

- a) Auftrennen des ersten Hohlprofils entlang seines Umfangs bis auf einen in der ebenen Seite liegenden Steg,
- b) Aufbiegen des ersten, teilweise aufgetrennten Hohlprofils um den in der ebenen Seite liegenden Steg,
- c) Einstecken des zweiten Hohlprofils in die durch das Trennen und Aufbiegen entstandenen, einander zugekehrten Enden des ersten Hohlprofils und
- d) stoffschlüssiges Verbinden des zweiten Hohlprofils mit dem ersten Hohlprofil an dessen Randbereichen.

Durch das Aufbiegen des ersten Hohlprofils kann die Geometrie der Knotenstruktur ohne übermäßigen fertigungstechnischen Aufwand variabel gestaltet werden. Besonders vorteilhaft ist dabei, dass durch die Biegeoperation auch kleine Winkel zwischen den Enden des aufgetrennten ersten Hohlprofils realisiert werden können. Dies wirkt sich positiv auf die Belastbarkeit der Knotenstruktur aus, da die im Crashfalle auftretenden

Längskräfte bei einem kleinen Winkel nur geringfügig umgelenkt werden müssen.

Nach einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, dass das erste Hohlprofil vor dem Auftrennen entlang eines Teils seines Umfangs ausgeformt wird und dass der Trennschnitt mittig durch die Ausformung gelegt wird. Dadurch lassen sich mithilfe des Trennvorgangs in geeigneter Weise an den einander zugekehrten Enden des ersten Hohlprofils vorstehende Randbereiche erzeugen, welche sich flächig an die Wände des zweiten Hohlprofils anlegen und günstige geometrische Verhältnisse für die stoffschlüssige Verbindung der beiden Hohlprofile und damit auch hinsichtlich ihrer Belastbarkeit schaffen. Die Ausformung wird dabei bevorzugt durch Innenhochdruckformen in das erste Hohlprofil eingebracht.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, dass das Auftrennen des ersten Hohlprofils durch Laserstrahlschneiden erfolgt. Dies ermöglicht präzise geschnittene Kanten, wodurch ebenfalls das stoffschlüssige Verbinden der Hohlprofile erleichtert wird.

Die Hohlprofile können durch Schweißen oder Löten verbunden werden, wobei sich der Einsatz von Laserstrahlung zum Schweißen oder Löten wiederum als besonders vorteilhaft erweist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung erläutert. Im einzelnen zeigen:

- Fig. 1 eine aus Hohlprofilen gebildete y-förmige, verschweißte Knotenstruktur eines Tragrahmens für Fahrzeuge in Draufsicht,
- Fig. 2 die Knotenstruktur der Fig. 1 in perspektivischer Ansicht,
- Fig. 3 die Knotenstruktur der Fig. 1 in Draufsicht unter Weglassen der Schweißnähte,
- Fig. 4 die Knotenstruktur der Fig. 3 im Querschnitt nach Linie A-A der Fig. 3,
- Fig. 5 die Knotenstruktur der Fig. 3 im Querschnitt nach Linie B-B der Fig. 3,
- Fig. 6 die Knotenstruktur der Fig. 3 im Querschnitt nach Linie C-C der Fig. 5,
- Fig. 7 die Knotenstruktur der Fig. 3 im Querschnitt nach Linie D-D der Fig. 3 und
- Fig. 8 a-e die Verfahrensschritte zur Herstellung der Knotenstruktur der Fig. 1,

Die in Fig. 1 in Draufsicht dargestellte Knotenstruktur weist zwei Hohlprofile 1, 2 mit im wesentlichen quadratischem Querschnitt auf, welche zusammen eine y-Form bilden und form- und stoffschlüssig miteinander verbunden sind. Das erste Hohlprofil ist entlang seines Umfangs bis

auf einen Steg 1c aufgetrennt und um den Steg 1c aufgebogen, so dass zwei einander zugekehrte Enden 1a, 1b des Hohlprofils 1 entstehen. In die Enden 1a, 1b ist das weitere Hohlprofil 2 mit seinem v-förmig eingeschnittenen Ende derart eingesteckt, dass seine Stirnseite 2a möglichst spaltfrei an der gemeinsamen Innenseite 1d der beiden Enden 1a, 1b des ersten Hohlprofils 1 anliegt. Die beiden Enden 1a, 1b weisen dem Steg 1c jeweils gegenüberliegende umgebogene Randbereiche 1f und angrenzende zurückgesetzte flache Randbereiche 1e auf, wobei die umgebogenen Randbereiche 1f an den Seitenflächen 2c und die zurückgesetzten flachen Randbereiche 1e an der Ober- und Unterseite 2b des Hohlprofils 2 anliegen. An den zurückgesetzten flachen Randbereichen 1e sind die beiden Enden 1a, 1b des Hohlprofils 1 mit der Ober- und Unterseite 2b des Hohlprofils 2 durch Schweißnähte 3a verbunden. An den umgebogenen Randbereichen 1f sind die Enden 1a, 1b des Hohlprofils 1 durch Schweißnähte 3b mit den Seitenflächen 2c des Hohlprofils 2 verbunden.

In den Figuren 4 bis 7 sind verschiedene Querschnitte der Knotenstruktur gezeigt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist bei diesen Zeichnungen auf die Darstellung der Schweißnähte 3a, 3b verzichtet.

In Fig. 8 a-e sind die einzelnen Verfahrensschritte zur Herstellung der Knotenstruktur dargestellt. Wie in Fig. 8a gezeigt, wird zunächst mittels Innenhochdruckumformens eine Ausformung 1x in eine Seitenfläche des Hohlprofils 1 entlang dessen Umfangs eingebracht. Sodann wird das Hohlprofil 1 vorzugsweise durch Laserstrahlschneiden

entlang seines Umfangs bis auf einen Steg 1c aufgetrennt, welcher der Ausformung 1x gegenüberliegt. Dabei wird das Schneidwerkzeug derart geführt, dass zum einen der Trennschnitt mittig durch die Ausformung 1x gelegt wird und zum anderen auf den an den Steg angrenzenden Seiten jeweils ein im wesentlichen rechteckförmiger Streifen 1g symmetrisch zum Trennschnitt ausgeschnitten wird (Fig. 8b). Dadurch werden auf der dem Steg 1c gegenüberliegenden Seite vorstehende umgebogene Randbereiche 1f und auf den an den Steg angrenzenden Seiten zurückgesetzte flache Randbereiche 1e erzeugt. Anschließend wird das Hohlprofil 1 mit einem Biegewinkel α um den Steg 1c aufgebogen (Fig. 8c). In einem nächsten Schritt wird das Hohlprofil 2 in die durch das Auftrennen und anschließende Aufbiegen entstandenen, einander zugekehrten Enden 1a, 1b des Hohlprofils 1 eingesteckt (Fig. 8d), so dass die entsprechend dem Biegewinkel α konturierte Stirnseite 2a des Hohlprofils 2 möglichst spaltfrei an der gemeinsamen Innenseite 1d der beiden Enden 1a, 1b anliegt. In einem in Fig. 8e dargestellten letzten Schritt werden die einander zugekehrten Enden 1a, 1b des Hohlprofils 1 an ihren oberen und unteren zurückgesetzten Randbereichen 1e (s. Fig. 5) mit der Ober- und Unterseite 2b des Hohlprofils 2 verschweißt. Weiterhin werden die Enden 1a, 1b an den vorstehenden Randbereichen 1f mit den Seitenflächen 2c des Hohlprofils 2 verschweißt.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Aus Hohlprofilen gebildete y-förmige Knotenstruktur eines Tragrahmens für Fahrzeuge
dadurch gekennzeichnet, dass
die Knotenstruktur aus zwei Hohlprofilen (1, 2) besteht, von denen das erste Hohlprofil (1) mindestens eine ebene Seite aufweist und entlang seines Umfangs bis auf einen in der ebenen Seite liegenden Steg (1c) durchtrennt und um diesen Steg (1c) gebogen ist, und das zweite Hohlprofil (2) stirnseitig in die durch das Trennen und Aufbiegen entstandenen, einander zugekehrten Enden (1a, 1b) des ersten Hohlprofils (1) eingesteckt ist, wobei das erste Hohlprofil (1) an seinen Randbereichen (1e) mit dem zweiten Hohlprofil (2) stoffschlüssig verbunden ist.
2. Knotenstruktur nach Anspruch 1
dadurch gekennzeichnet, dass
die Konturen der beiden Hohlprofile (1, 2) möglichst spaltfrei aneinander liegen.
3. Knotenstruktur nach Anspruch 1 oder 2
dadurch gekennzeichnet, dass
das erste Hohlprofil (1) an seinen einander zugekehrten Enden (1a, 1b) vorstehende Randbereiche (1f) aufweist,

die an dem zweiten Hohlprofil (2) anliegen.

4. Knotenstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 3
dadurch gekennzeichnet, dass
auf den an die ebene Seite angrenzenden Seiten an den Stellen, wo das erste Hohlprofil (1) durchtrennt ist, jeweils ein im wesentlichen rechteckförmiger Streifen (1g) symmetrisch zum Trennschnitt ausgeschnitten ist.
5. Knotenstruktur nach Anspruch 4
dadurch gekennzeichnet, dass
der ausgeschnittene Streifen (1g) abgerundete Ecken aufweist.
6. Verfahren zur Herstellung einer Knotenstruktur nach Anspruch 1
gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
 - a) Auftrennen des ersten Hohlprofils (1) entlang seines Umfangs bis auf einen in der ebenen Seite liegenden Steg (1c),
 - b) Aufbiegen des ersten, teilweise aufgetrennten Hohlprofils (1) um den in der ebenen Seite liegenden Steg (1c),
 - c) Einstecken des zweiten Hohlprofils (2) in die durch das Trennen und Aufbiegen entstandenen, einander zugekehrten Enden des ersten Hohlprofils (1) und
 - d) stoffschlüssiges Verbinden des zweiten Hohlprofils (2) mit dem ersten Hohlprofil (1) an dessen Randbereichen (1e).

7. Verfahren nach Anspruch 6
dadurch gekennzeichnet, dass
das erste Hohlprofil (1) vor dem Auftrennen entlang
eines Teils seines Umfangs ausgeformt wird und dass der
Trennschnitt mittig durch die Ausformung (1x) gelegt
wird
8. Verfahren nach Anspruch 7
dadurch gekennzeichnet, dass
die Ausformung (1x) durch Innenhochdruckumformen in das
erste Hohlprofil (1) eingebracht wird.
9. Verfahren nach Anspruch 6
dadurch gekennzeichnet, dass
die Auftrennung des ersten Hohlprofils (1) durch
Laserstrahlschneiden erfolgt.
10. Verfahren nach Anspruch 6
dadurch gekennzeichnet, dass
die Hohlprofile (1, 2) durch Schweißen oder Löten
verbunden werden.
11. Verfahren nach Anspruch 10
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schweißung oder Lötung mittels Laserstrahlung
erfolgt.

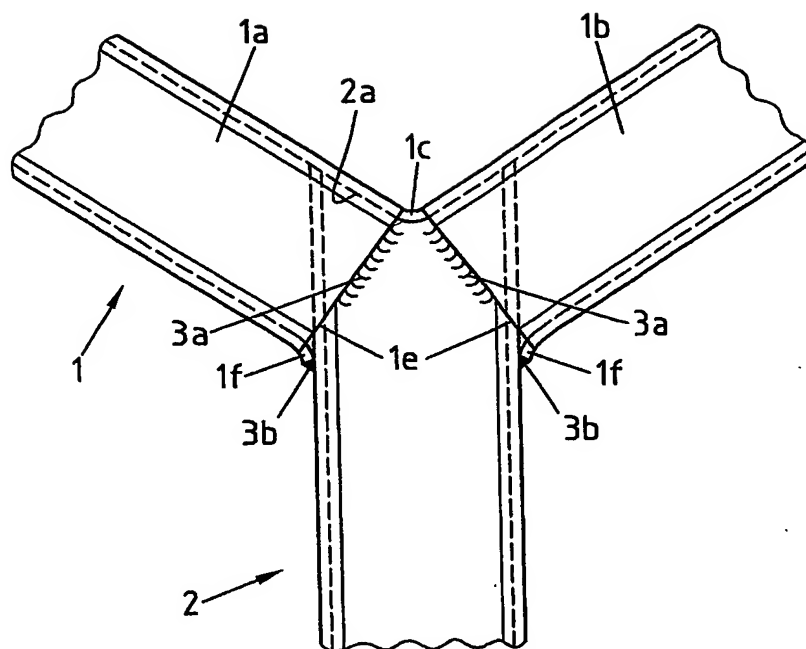


Fig.1

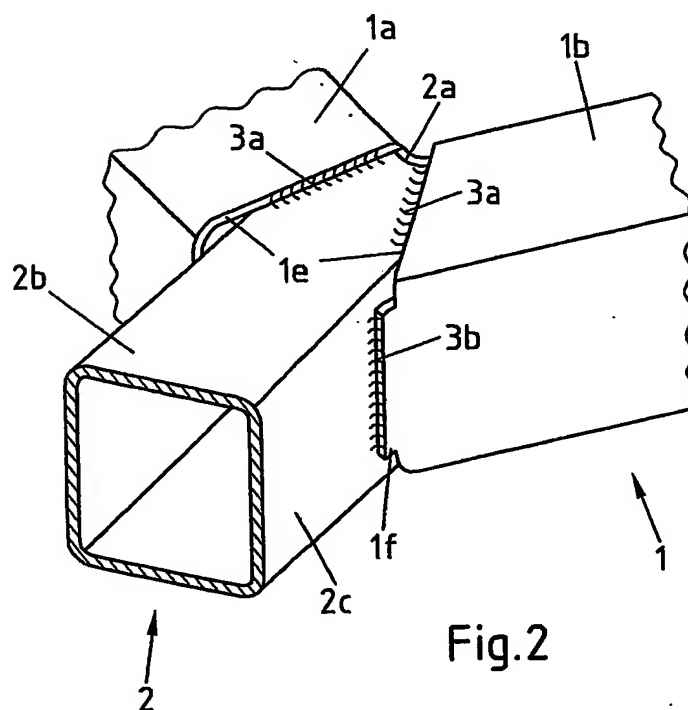


Fig.2

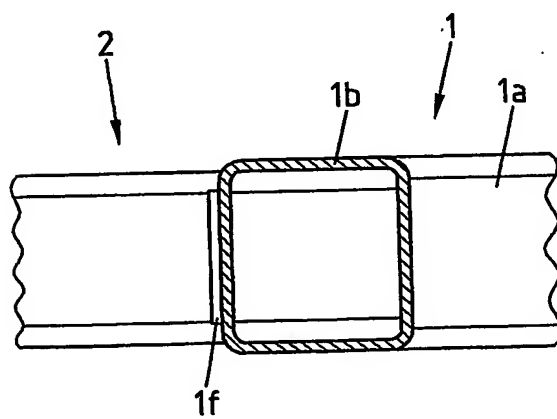
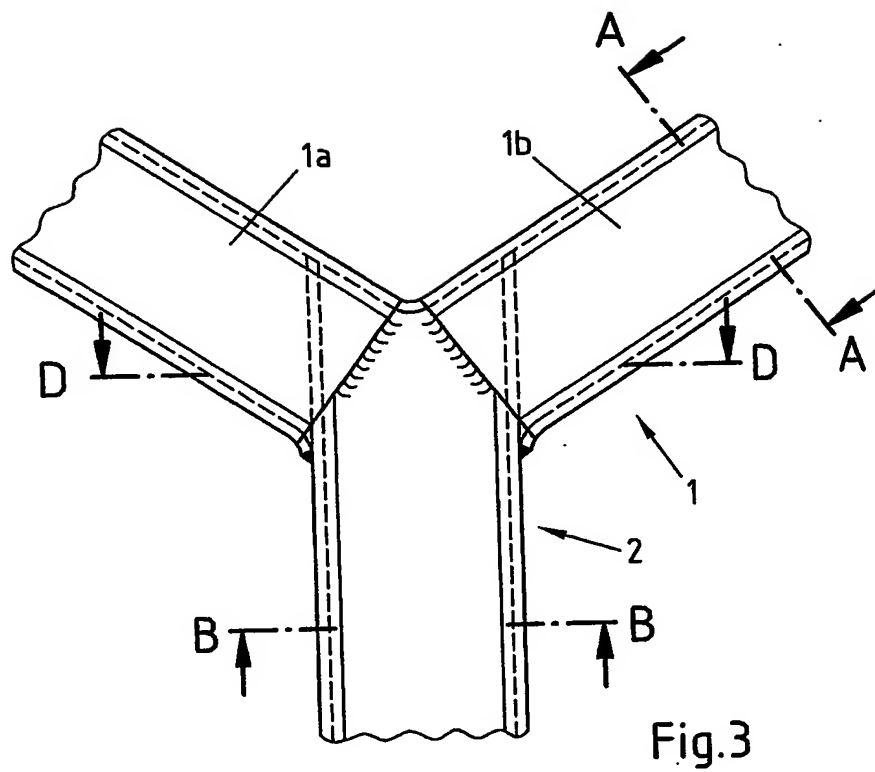


Fig. 4

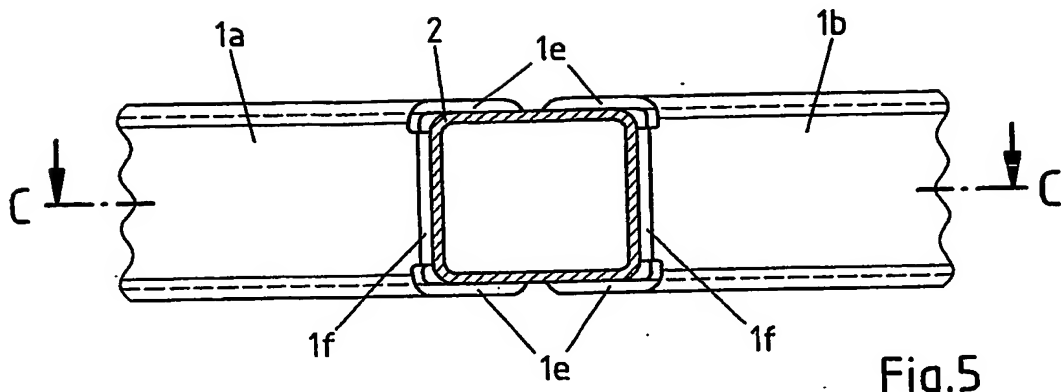


Fig.5

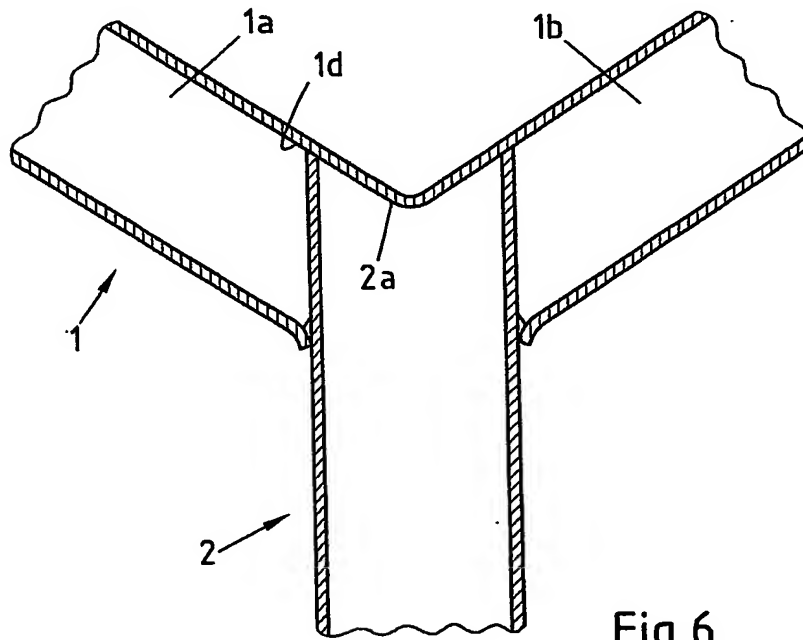


Fig.6

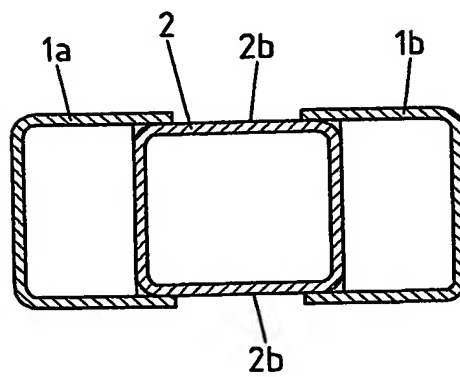
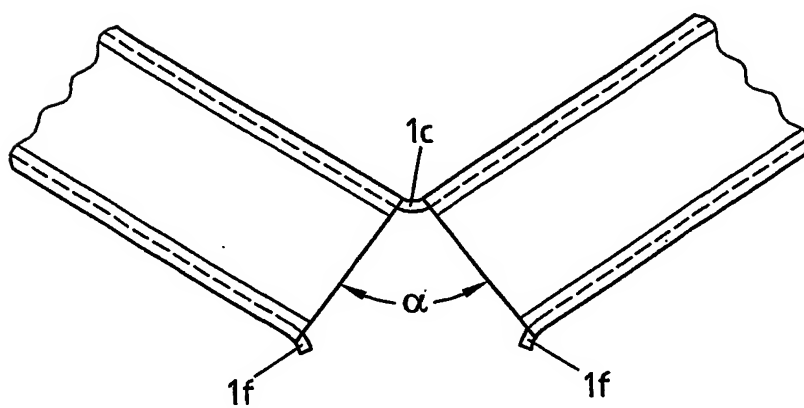
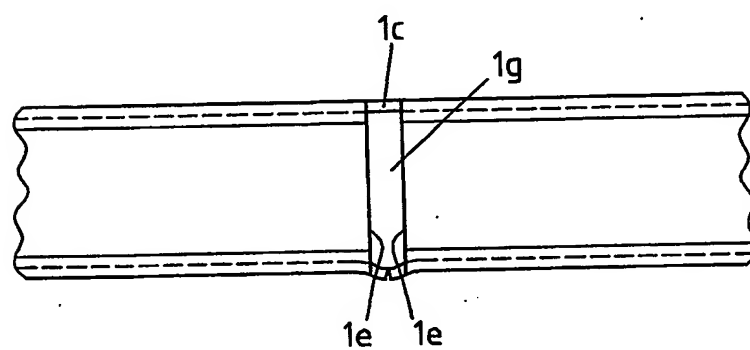
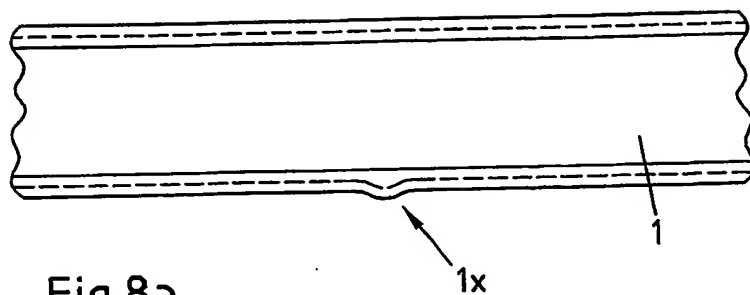
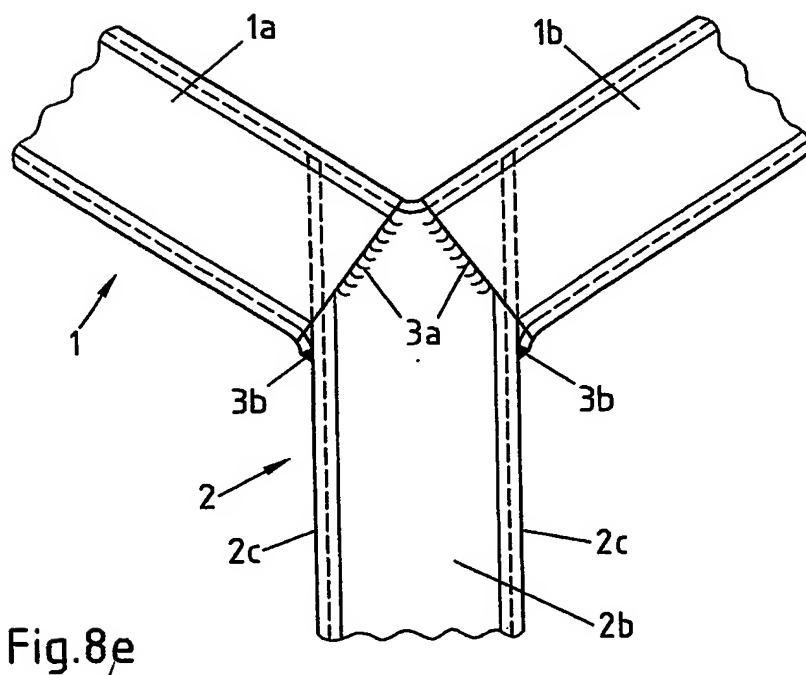
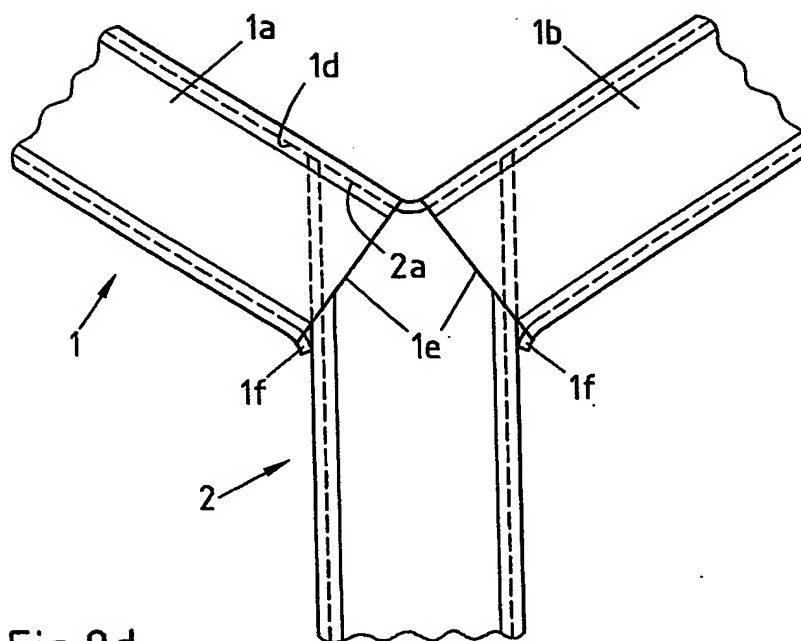


Fig.7





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/03510

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B62D27/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B62D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2001/042986 A1 (PATELCZYK JEFFREY S) 22 November 2001 (2001-11-22) abstract; figures 1,2,9-11 page 1, paragraph 2 - paragraph 6 page 1, paragraph 20 - paragraph 22 page 2, paragraph 26 - paragraph 29	1,6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 07, 31 July 1996 (1996-07-31) -& JP 08 061329 A (SHOWA ALUM CORP), 8 March 1996 (1996-03-08) abstract; figures 1-9	1,6
A	US 4 988 230 A (BANTHIA VINOD K ET AL) 29 January 1991 (1991-01-29) abstract; figures 1-4	1,6
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 June 2003

Date of mailing of the international search report

18/06/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Westland, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/03510

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>DE 894 508 C (DAIMLER BENZ AG) 26 October 1953 (1953-10-26) figure 6 page 2, line 121 -page 3, line 36 -----</p>	1,6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/03510

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2001042986	A1	22-11-2001	US 6241310 B1	05-06-2001
JP 08061329	A	08-03-1996	NONE	
US 4988230	A	29-01-1991	AT 169380 T	15-08-1998
			BR 9007211 A	10-12-1991
			CA 2047666 A1	08-09-1990
			DE 69032545 D1	10-09-1998
			DE 69032545 T2	06-05-1999
			EP 0591127 A1	13-04-1994
			ES 2124689 T3	16-02-1999
			JP 5505441 T	12-08-1993
			KR 199537 B1	15-06-1999
			WO 9010797 A1	20-09-1990
			US 5059056 A	22-10-1991
DE 894508	C	26-10-1953	CH 293838 A	15-10-1953
			DE 894057 C	22-10-1953
			DE 898998 C	07-12-1953
			FR 906404 A	07-01-1946
			FR 1004034 A	
			GB 668922 A	26-03-1952

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/03510

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B62D27/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B62D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2001/042986 A1 (PATELCZYK JEFFREY S) 22. November 2001 (2001-11-22) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,9-11 Seite 1, Absatz 2 - Absatz 6 Seite 1, Absatz 20 - Absatz 22 Seite 2, Absatz 26 - Absatz 29 ---	1,6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 07, 31. Juli 1996 (1996-07-31) -& JP 08 061329 A (SHOWA ALUM CORP), 8. März 1996 (1996-03-08) Zusammenfassung; Abbildungen 1-9 ---	1,6
A	US 4 988 230 A (BANTHIA VINOD K ET AL) 29. Januar 1991 (1991-01-29) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 ---	1,6

	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Juni 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

18/06/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2260 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Westland, P

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 894 508 C (DAIMLER BENZ AG) 26. Oktober 1953 (1953-10-26) Abbildung 6 Seite 2, Zeile 121 -Seite 3, Zeile 36 -----	1,6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die der selben Patentfamilie gehören

Internationales Patentzeichen

PCT/03/03510

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2001042986 A1	22-11-2001	US 6241310 B1	05-06-2001
JP 08061329 A	08-03-1996	KEINE	
US 4988230 A	29-01-1991	AT 169380 T	15-08-1998
		BR 9007211 A	10-12-1991
		CA 2047666 A1	08-09-1990
		DE 69032545 D1	10-09-1998
		DE 69032545 T2	06-05-1999
		EP 0591127 A1	13-04-1994
		ES 2124689 T3	16-02-1999
		JP 5505441 T	12-08-1993
		KR 199537 B1	15-06-1999
		WO 9010797 A1	20-09-1990
		US 5059056 A	22-10-1991
DE 894508 C	26-10-1953	CH 293838 A	15-10-1953
		DE 894057 C	22-10-1953
		DE 898998 C	07-12-1953
		FR 906404 A	07-01-1946
		FR 1004034 A	
		GB 668922 A	26-03-1952